

## LOS ESTUDIOS METEOROFENOLOGICOS Y LA EPIDEMIOLOGIA

*Por el Dr. LUIS NÁJERA ANGULO*

Director del Centro de Higiene del Puente de Vallecas

Quizá no exista en la historia de las ciencias un hecho que cuente con una base de observaciones empíricas más remotas y más universales que la influencia de los fenómenos meteorológicos sobre la evolución de las enfermedades infectocontagiosas. Han pasado veinticuatro siglos desde que Hipócrates compusiera su célebre tratado "De aguas, aires y lugares"; la Medicina, a compás de las demás ciencias—muchas de ellas insospechadas hace dos centurias—, ha alcanzado un desarrollo prodigioso, y, sin embargo, aquella intuición impuesta por la fuerza de la observación diaria a la mente humana, no ha salido todavía de la nebulosa del empirismo.

Para explicar esta evidente paradoja hay, entre otras, dos causas importantes: la primera, evidentemente, es la complejidad de los fenómenos meteorológicos; la segunda, menos ostensible, pero que no pudo menospreciarse, los descubrimientos sensacionales de la era pasteuriana de la Medicina que, si bien la han prestado servicios inmensos, han tenido como consecuencia deformar la Epidemiología hasta hacer de ella un auxiliar de la Microbiología.

El higienista contemporáneo, el sanitario de nuestros días, tiene que reaccionar vigorosamente contra

tamaño desatino. Se lo imponen, de una parte, el desarrollo de la Medicina Social y de la Sanidad Pública, ante las cuales la Medicina curativa, esto es, la Medicina galénica, pierde posiciones cada día; de otra, el fracaso y la impotencia de la que podríamos llamar *Epidemiología microbiológica*, para desentrañar el misterio que se encierra en estas dos preguntas: ¿Por qué nacen las epidemias?, ¿cómo mueren?

Para contestarlas somos muchos los epidemiólogos que comprendemos la necesidad de no empeñarnos en vivir encerrados en el pequeño mundo del microbio; que es preciso salir de él y ver lo que pasa fuera, ya que la lógica más elemental nos dice que las epidemias deben resultar de causas tan amplias que sean capaces, no sólo de actuar sobre los microbios y sobre los organismos que los transportan y los sufren, sino también sobre los factores de todo orden que condicionan o modifican sus relaciones recíprocas.

Si para ello es preciso liquidar el "Lispaskoch", hagámoslo cerrando con siete llaves los sepulcros de los Lister, los Pasteur y los Koch. Y con su herencia, amorosamente recogida, volvamos al espíritu hipocrático de los aires, las aguas y los lugares.

Sólo de él cabe esperar que alcancemos un día a descubrir las leyes que rigen el determinismo epidemiológico, y con ellas precisar el momento de la aparición de las epidemias y su evolución probable, premisas indispensables para combatirlas con eficacia, o mejor aún, para prevenirlas a tiempo.

Este camino nuevo hay que emprenderlo del brazo de la Meteorología. No se trata de volver al empirismo ciego, sino de sentar las bases de una Epidemiología nueva, pero científica, y en este sentido coincidimos con Wolter cuando afirma que el estudio de la Meteorología es esencial para la explicación de las



epidemias, aparición, periodicidad, simultaneidad en regiones diferentes, sustitución de una epidemia por otras en el curso de los siglos, etc.

Cuanto se ha hecho hasta ahora en este sentido, apenas si alcanza la categoría de sistemas más o menos ingeniosos o de hipótesis de trabajo más o menos seductoras.

En este orden de ideas es preciso recordar los períodos meteorológicos de Bruckner. Según este autor, habría unos períodos de larga duración (doscientos años), a cada uno de los cuales correspondería una enfermedad epidémica predominante: la lepra, en los siglos XII y XIII; la peste, en los XIV y XV; el tifus exantemático, en los XVI y XVII, etcétera. Dentro de estos grandes períodos, habría otros más pequeños: de unos treinta y cinco años aproximadamente de duración. Cada uno de ellos se caracterizaría por dos fases: una, de humedad creciente de la atmósfera y del suelo, con elevación del nivel de las aguas superficiales (ríos, lagos, etc.) y del de la capa subterránea, y otra, de sequía progresiva, que, a la inversa de la anterior, conduciría a la desecación del suelo y del aire y al descenso del nivel de las aguas superficiales y freáticas. Se ha querido ver entre tales hechos y algunas epidemias una correlación significativa: las grandes epidemias de difteria coincidirían con las fases húmedas y las de fiebre tifoidea, con las secas.

Finalmente, a tales períodos hay que añadir los determinados por las estaciones dentro de cada año. Entramos con esto en un terreno ya propiamente científico, puesto que el desarrollo de los Servicios sanitarios y de Estadística demográfica en los países civilizados ha permitido descubrir la periodicidad estacional de las enfermedades infectocontagiosas más frecuentes, si bien desconozcamos todavía la influencia que en dicha periodicidad estacional deben ejercer las oscilaciones de largo período, aun con independencia de las sugerencias de Bruckner.

Ya en nuestros días, en 1929, Aycock crea la doctrina de la autarcesis para explicar las variaciones estacionales de las enfermedades infecciosas. Según ella, los organismos superiores pasan durante el año por dos períodos críticos: primavera y otoño. En estos momentos, los organismos tienen que reajustar su funcionamiento con el medio exterior. De cómo se consiga depende que aparezca el estado autarcésico, que per-

mite al organismo reaccionar frente a un virus cualquiera por una infección inaparente, o que, por el contrario, alterado el equilibrio fisiológico, sobrevenga la infección.

Desde un punto de vista estadístico, la periodicidad de las enfermedades infecciosas fué tratada magistralmente por Stallybrass en 1931, en su clásica obra (1), en la que recoge la "Theory of happenings" de Ross.

Posteriormente, en 1935, Hornus (2), de la escuela de Levaditi, publicó un libro sobre esta cuestión, que ha sido muy leído por los sanitarios de todos los países. Desgraciadamente, el libro está dedicado con preferencia a la epidemiología de la poliomielitis. No obstante, en él se recogen numerosas observaciones y datos en relación con la influencia de la temperatura, humedad, presión, electricidad, etc., así como sobre el papel que las variaciones de la virulencia de los agentes patógenos pueden tener en la periodicidad de las epidemias.

Desde otro punto de vista, y con criterio experimental, ha sido abordado el problema por Sergent (Et.), en 1934. Poco antes, Huchon había llamado la atención sobre el "predominio del número y gravedad de los accesos de paludismo crónico en período de luna clara, y muy especialmente entre el primer cuarto y la luna llena". Ahora bien: el ilustre investigador del Instituto Pasteur de Argelia se propuso comprobar experimentalmente lo que hubiese de cierto en las observaciones de Huchon. Para ello, examinó las "historias clínicas" de 116 canarios utilizados durante veintidós años para diversos estudios sobre el *Plasmodium relictum* (productor, entre otros plasmodios, del paludismo aviario), y cuya sangre había sido examinada diariamente, incluso los domingos. Se registraron en dichos canarios 212 recaídas, que, en efecto, fueron mucho más frecuentes durante las noches de luna clara, es-

---

(1) Stallybrass, C. O.—"The principles of Epidemiology and the process of infection." Routledge, Londres, 1931.

(2) Hornus, G.—"La périodicité saisonnière des maladies épidémiques." Masson, París, 1935.



pecialmente entre el primer cuarto y la luna llena, quedando confirmada la observación de Huchon.

Las investigaciones citadas se refieren a una de las enfermedades cuya correlación epidemiológica con los factores meteorológicos goza de una tradición más sólida. Evidentemente, el paludismo humano apareció ya con una típica facies estacional desde los tiempos más remotos. Casi también desde entonces, y con independencia de las exacerbaciones que corresponden a la época estival (recordemos que hay una forma de paludismo que se llamó y se llama estío-otoñal) se vio que la enfermedad sigue en su evolución (malignidad y difusión) una curva sinuosa en la que a períodos de relativa calma, que duran varios años, suceden otros en los que aumenta su gravedad y, desbordando ampliamente sus áreas endémicas, invade zonas donde no había aparecido desde hacía mucho tiempo.

Estas variaciones de lo que los antiguos llamaban el "genio epidémico" han tratado de explicarse en virtud de algunos factores meteorológicos (temperatura, lluvias, etc.). El éxito no acompañó nunca a estas investigaciones, pero la reiteración del propósito, acreditado por una copiosa literatura, muestra cuán convencidos están todos los paludólogos de que entre ambos fenómenos existe una relación de causalidad.

Ahora bien; el fracaso prueba que existen otros factores que no se tienen en cuenta. En este sentido, las investigaciones de Barbieri, en la República Argentina (1931), estudiando la onda epidemiológica desde 1878 a 1930, le condujeron a conclusiones de gran interés por cuanto mostraron la influencia del ciclo o ritmo de la actividad solar con su periodicidad, bien conocida, de 11'1 años. Sin embargo, esto no es suficiente. El problema es mucho más complejo, como dependiente, entre otros, de factores geográficos de gran relieve. Así, por ejemplo, el paludismo de las zonas templadas tiene características muy diferentes del de las tropicales o de la ecuatorial.

La cuestión ha sido objeto de un importante estudio por Gill (1), si bien no ha tenido en cuenta más factores meteorológicos que los clásicos (temperatura y humedad relativa).

En este sentido, son dignos de consideración los esfuerzos realizados para la determinación de climogramas, como los de Hellman y los de Ball, estos últimos particularmente demostrativos. De ellos hace amplio uso Cambournac en una obra reciente (2), que constituye aportación muy valiosa al conocimiento de la epidemiología del paludismo.

En las publicaciones citadas se recogen algunos de los intentos más concienzudos. Por ello, deliberadamente hemos prescindido de la copiosísima bibliografía aparecida en los últimos años, por lo demás analizada o recogida en los libros citados. Lo expuesto basta a demostrar que los resultados obtenidos no están ni mucho menos en relación con los esfuerzos realizados.

En nuestra modesta opinión, la causa de ello hay que buscarla en el divorcio existente entre la Epidemiología y la Meteorología. En éste, como en otros problemas, la especialización, esto es, la dicotomización de las ramas del árbol de la ciencia, separa y aleja a los cultivadores de cada una de ellas por próximas que se hallen en su origen. Al fin y al cabo, el árbol de la ciencia es—diríamos—una creación humana. No procede así la Naturaleza: por ejemplo, el árbol arterial se dicotomiza también para llevar la sangre por todos los tejidos; pero llegado a éstos, surge una fronda de anastomosis que establecen las relaciones necesarias y convenientes.

Otro tanto se impone hacer en el problema que nos ocupa. Urge, si se quiere descubrir algo del mis-

---

(1) Gill C. A.—“The seasonal periodicity of malaria”. Ed. Churchill, Londres, 1938.

(2) Cambournac. F. J. C.—“Sobre a epidemiologia do sezonismo em Portugal”. Ed. Soc. Ind. Tip. Lisboa, 1942.



terioso enigma que envuelve la vida de las epidemias, volver, como dijimos, al “espíritu hipocrático”, estableciendo las relaciones debidas entre la Epidemiología y la Meteorología. Sólo así—estoy convencido de ello—nos será posible aprender a leer en el libro abierto de la Naturaleza. Mientras meteorólogos y epidemiólogos se ignoren, serán vanos los esfuerzos de unos y otros. Cuarenta años de labor continuada y estéril deben ser suficientes para convencernos a todos de que seguimos un camino equivocado.

Con lo dicho, no pretendemos descubrir nada, sino sencillamente atraer la atención de los investigadores en estas materias hacia lo que está ya descubierto. Afortunadamente, esa simbiosis entre naturalistas (la Epidemiología no es en su esencia sino la Historia Natural de las epidemias) y meteorólogos ha nacido ya. Así se nos aparecen los nacientes estudios fenomeneteorológicos, que cuentan en nuestro país con cultivadores entusiastas.

Volviendo al tema del paludismo, tan sugestivo a este propósito, veamos algo de lo mucho que cabe y debemos investigar.

Es sabido que en la cadena epidemiológica del paludismo, el eslabón representado por el agente vector (mosquitos, principalmente del género *Anopheles*) juega un papel preponderante. No es que vayamos a caer en la idea simplista de que el paludismo es directamente proporcional al número de tales mosquitos existentes en una zona determinada; pero, aun rechazando este concepto, precisa subrayar la singular significación del citado factor, premisa aceptada por todos los paludólogos. Prueba de ello son los numerosos índices endemo-epidémicos (de antropofilia, casero, maxilar, esporocístico, esporozoítico, etc.) basados en aquella premisa.

Su enumeración prueba que el epidemiólogo centra su atención sobre las relaciones del agente vector con el hombre sano o enfermo, y ha descuidado hasta ahora las de dicho agente con el medio natural en que vive. Por excepción se han hecho algunos intentos para medir la densidad anofé-

lica, cómo, por ejemplo, los meritísimos trabajos realizados recientemente por Cambournac en los arrozales portugueses.

A su vez, la multiplicación de los mosquitos y el número y sucesión de sus generaciones son función de los factores climatológicos, de tal modo que si aquéllos fueran conocidos podrían éstos ser determinados matemáticamente.

Constituye, por tanto, un típico hecho histórico-natural, que entra de lleno en el campo de la Fenometeorología.

Ahora bien; su complejidad es tan grande, que convendrá examinar por separado algunos de los factores más sencillos que intervienen en el mismo.

Evidentemente, los mosquitos, como todos los demás seres que cumplen en el agua una o más de sus fases evolutivas, necesitan disponer de aguas superficiales para poder subsistir y multiplicarse. No es posible determinar la extensión y variaciones experimentadas por dichas aguas en función del tiempo, de una manera directa; pero sí, en cambio, disponemos de un recurso indirecto suficientemente preciso: éste es el nivel de agua freática. Las estaciones y observatorios fenometeorológicos podrían recoger las variaciones de este nivel, bien fácil de observar en los pozos de la región, y con tales datos se trazarían las líneas "isofreáticas" y los cartogramas correspondientes.

No basta que existan aguas superficiales para que las hembras de los mosquitos realicen la oviposición de sus huevos. Sin duda, es preciso que estas aguas tengan una temperatura adecuada. He aquí un factor que no se ha tenido en cuenta y al que corresponde un papel quizá importante; desde luego, mucho más que a la composición química de las aguas, que sabemos puede oscilar entre límites tan amplios que, en la práctica, resulta despreciable.

Muy recientemente Hackett (1), cuya autoridad en

---

(1) Hackett, L. W.—"The malaria of the Andean region of South América. *Rev. Inst. Sal. Enf. Trop. Méjico*, 1945, VI, 4 239-52.



la materia es reconocida por los paludólogos de todo el mundo, atribuye a este factor importancia capital en la epidemiología del paludismo de los Andes.

De manera análoga, la recogida de estas observaciones corresponde a los observatorios fenometeorológicos, y con ellas se podrían trazar curvas y mapas "isohidrotérmicos".

Por grande que sea el valor que *a priori* queremos conceder a los factores indicados, tenemos que admitir la existencia de otros capaces de influir en la oviposición. Importa, por tanto, que tratemos de estudiar ésta de manera directa, si ello es posible. Por lo que se refiere a los *Anopheles*, el problema no ha sido intentado siquiera; pero aunque, desde luego, es más difícil de resolver que para los *Stegomyias* (género al que pertenecen los vectores de la fiebre amarilla), tenemos que admitir que también para aquéllos sería posible idear "nidos-trampas" como los empleados para éstos en todos los aeródromos del mundo, que tienen la categoría de "sanitarios", de acuerdo con las Convenciones Internacionales vigentes.

Tales dispositivos—fáciles de conseguir, dado que hoy se conoce suficientemente la biología e incluso los hábitos de los *Anopheles*—examinados periódicamente, como ya se hace con los que se emplean para los *Stegomyias*, permitirían determinar el comienzo y ritmo de la oviposición por las hembras de aquéllos en libertad. En cuanto a las del género *Culex*, basta la observación directa de la Naturaleza, que para personal entrenado no ofrece más dificultades que la de otros insectos, animales o plantas ya utilizados. Como se comprende, sería también fácil conseguir que el agua de los "nidos-trampas" tuviera una temperatura determinada y ver la influencia de sus variaciones en el fenómeno. Finalmente, sería asimismo posible estudiar la oviposición en condiciones experimentales utilizando hembras colocadas en semicautividad (grandes jaulas de tela metálica al aire libre), etc., etc.

Estos métodos desbordan ampliamente los utilizados hasta ahora por los fenometeorólogos, limitados, al parecer, a la observación directa; pero como entran de lleno en sus actividades, no dudamos en apuntarlos, seguros de que en el porvenir serán objeto de estudio. La Fenometeorología tendrá que hacerse *experimental*, y en simbiosis con la Epidemiología emprenderá éstos o similares trabajos, dado que en

el estado actual de nuestros conocimientos es la única ciencia que puede hacerlo.

Con ello hemos querido esbozar tan sólo el amplio campo que le está reservado en sus relaciones con la Epidemiología.

Sin entrar en el terreno experimental, existen aspectos en que la Meteorología, pura y simplemente dentro del campo que le es propio, prestaría servicios estimables a la investigación epidemiológica.

En el caso del paludismo, por ejemplo, los datos pluviométricos, que se acostumbran a expresar por *estaciones astronómicas*, deberán serlo por *estaciones biológicas*. La primavera, que suele comprender los datos correspondientes a los meses de marzo-mayo, deberá hacerlo de los de abril-junio, y análogamente, el verano. Con los datos actuales así elaborados o de manera semejante, es decir, procurando la máxima concordancia con la realidad biológica, podrían obtenerse "índices meteoro-epidemiológicos" de indudable significación. Así, el índice termopluviométrico (media pluviométrica de la primavera-m. p. del verano: temperatura media del verano) o el termohigrométrico, determinado de manera análoga, pero tomando la humedad relativa en vez de la lluvia. Como se comprende, tales índices son de aplicación a otras enfermedades vehiculadas por insectos e incluso a plantas, etc.

Hemos examinado con algún detenimiento el problema de la epidemiología palúdica como ejemplo de que, a pesar de lo mucho que se ha investigado (la bibliografía del paludismo no admite parangón con la de ninguna otra enfermedad), son inmensas las perspectivas que ofrece la aplicación de la Fenometeorología.

Huelga añadir que cuanto se ha dicho de los mosquitos es aplicable a otros dípteros hematófagos de



biología un tanto similar, como los *Phlebotomus*, por ejemplo, vectores de diversas enfermedades, algunas extraordinariamente graves; tal ocurre con la leishmaniosis visceral mediterránea en nuestras latitudes. Limitándonos al hecho de señalar su aparición en las diversas zonas de un país (en el nuestro existen en toda su extensión hasta altitudes de 1.500 metros, según observaciones personales), tendríamos en él un dato muy fácil de recoger y de indudable interés para la Epidemiología. Deberemos señalar aquí que por razones que no son del caso, no ocurre así en los mosquitos adultos, por lo que al ocuparnos de ellos lo hicimos refiriéndonos a su fase de larva, que es, en cambio en los flebotomos, tan difícil de descubrir que exige técnicas laboriosas y personal especializado.

A los médicos, veterinarios y farmacéuticos, que prestan su valiosa cooperación al Servicio Meteorológico Nacional, van dirigidas principalmente estas líneas. De ellos depende que la Fenometeorología pueda iniciar en España observaciones fundamentales para el futuro de la Epidemiología.